

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

009535489

WPI Acc No: 1993-229029/199329

XRPX Acc No: N93-175799

**Reinforced embankment construction system - uses flexible elements such as tyres, stacked in layers with reinforcements**

Patent Assignee: LAB CENT PONTS & CHAUSSEES (ETFR ); SOC FOREZIENNE

ENTREPRISES & TERRASSEMEN (FORE-N)

Inventor: CELETTE J; NGUYEN-THANH L; VEZOLE P

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
FR 2682700	A1	19930423	FR 9113044	A	19911016	199329 B

Priority Applications (No Type Date): FR 9113044 A 19911016

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
FR 2682700	A1	14	E02D-017/20	

**Abstract (Basic): FR 2682700 A**

The system consists of elements (P) of an elastically-deformable material, stacked in combination with reinforcing elements (A) in layers, so that after stacking the elements (P) form the front face of the embankment. The reinforcing elements are located between the flexible elements (P) and extend to the rear of them in the embankment.

The flexible elements can be, for example, in the form of tyres which are cut away on one side, while the reinforcing elements can be supple or rigid and two-dimensional, and joined to the tyres by connectors. The outer surfaces of the tyres can be covered by a facing layer.

USE/ADVANTAGE - Wide range of applications in constructing embankments, barriers or screens, with simple and reliable means.

Dwg.3/5

⑬ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

⑪ N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 682 700**

⑫ N° d'enregistrement national :

**91 13044**

⑤ Int Cl<sup>8</sup> : E 02 D 17/20

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

**A1**

②② Date de dépôt : 16.10.91.

③③ Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 23.04.93 Bulletin 93/16.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : SOCIÉTÉ FOREZIENNE  
D'ENTREPRISES ET DE TERRASSEMENTS (société  
anonyme) — FR et LABORATOIRE CENTRAL DES  
PONTS ET CHAUSSEES (Service extérieur du  
Ministère des Transports, du Logement et de l'Espace)  
— FR.

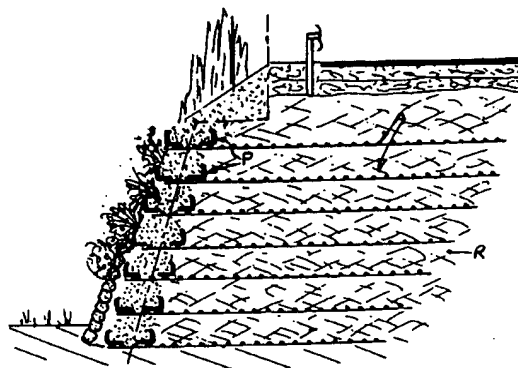
⑦② Inventeur(s) : Vézole Pierre, Celette Jacques et  
Nguyen-Thanh Long.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire : Cabinet Laurent & Charras.

⑤④ Dispositif pour la réalisation d'un remblai renforcé.

⑤⑦ Le dispositif comprend des éléments (P) en matière  
souple déformable élastiquement convenablement empilés  
en combinaison avec des armatures (A) disposées en nap-  
pes, lesdits éléments (P), après empiilage, constituant la  
face avant du remblai (R).



FR 2 682 700 - A1



## Dispositif pour la réalisation d'un remblai renforcé.

5 Plus particulièrement, l'invention concerne un dispositif pour constituer des massifs de remblai renforcé pour assurer, d'une manière connue, des fonctions très diverses, parmi lesquelles on peut citer :

- 10 - des soutènements
- des raidissements de talus
- des stabilisations de pentes
- des fondations
- des pistes et assises de chaussées
- 15 - des aménagements de berges, de digues, de barrages
- des merlons de protection, notamment dans le cas d'avalanches, de chocs ou de vibrations
- des écrans anti-bruit

20 Généralement, d'une manière connue, le renforcement de ce remblai s'effectue au moyen de plaques de ciment convenablement découpées pour être imbriquées les unes dans les autres. La face interne de ces plaques présente des organes pour la fixation d'une  
25 manière rapportée, de barres de rigidité qui s'étendent très sensiblement perpendiculairement auxdites plaques pour coopérer avec le remblai.

30 Cette solution s'avère relativement onéreuse. En effet, il est nécessaire de prévoir des plaques de ciment spéciales et une liaison mécanique entre les barres de rigidité et lesdites plaques. En outre, cette conception nécessite un temps de mise en oeuvre sur le site, relativement important, eu égard notamment, à la nécessité de procéder à la liaison  
35 mécanique entre les barres et les plaques.

Enfin, cette solution nécessite une sélection de matériaux notamment au niveau des armatures. De même, le remblai en tant que tel  
5 demande une certaine qualité pour obtenir des résultats satisfaisants. Là encore, une telle sélection augmente les coûts.

L'invention s'est fixée pour but de remédier à ces  
10 inconvénients, d'une manière simple, sûre et efficace.

Notamment, le problème que se propose de résoudre l'invention est de diminuer d'une manière très importante, les coûts pour la réalisation de ce remblai renforcé en utilisant, en partie, des matériaux de  
15 récupération et en supprimant tout organe complexe de liaison nécessaire à la constitution de ce remblai, permettant ainsi de le réaliser in situ très rapidement, sans nécessiter une main d'oeuvre qualifiée.

Pour résoudre ce problème, il a été conçu et mis au point un  
20 dispositif qui comprend des éléments en matière souple déformable élastiquement, convenablement empilés en combinaison avec des armatures disposées en nappes, lesdits éléments, après empilage, constituant au moins l'une des faces du remblai.

25 Pour résoudre le problème posé d'assurer une parfaite stabilité du remblai, les armatures sont disposées entre les éléments souples et s'étendent au delà de ces derniers pour coopérer avec le remblai.

30 Pour résoudre le problème posé de diminuer de manière très importante les coûts, tout en ayant pour objectif de respecter l'environnement, les éléments en matière souple sont des pneus.

35 Cette conception permet donc d'utiliser des pneus usagés et

par conséquent, constitue une solution avantageuse pour écouler le stock important que représente de tels types de pneus et qui constituent incontestablement, un problème d'environnement.

5

Pour résoudre le problème posé d'assurer une parfaite stabilité du remblai en l'intégrant aux pneus, ces derniers sont découpés au niveau d'au moins un de leur flanc.

10

Dans une autre forme de réalisation, les pneus sont partagés très sensiblement en deux dans le sens longitudinal.

15

Pour assurer le renforcement du remblai, les pneus sont empilés en étant successivement et alternativement décalés en hauteur.

20

Suivant une autre caractéristique, les armatures qui se combinent avec les pneus pour constituer le renfort du remblai, sont sélectionnées pour être peu extensibles et peuvent être constituées, soit par des éléments souples linéaires, soit par des éléments souples bi-dimensionnels, soit par des éléments rigides.

25

Avantageusement, les armatures disposées entre chaque rangée de pneus au sein du remblai, sont immobilisées simplement par le frottement entre lesdites armatures, le remblai et les pneus.

30

Sans pour cela sortir du cadre de l'invention, les armatures peuvent être fixées aux pneus par des moyens de liaison.

Un autre problème que se propose de résoudre l'invention est de modifier dans un sens souhaité, les propriétés du massif, au niveau par exemple, de l'allègement, de l'amortissement des chocs, de la répartition des contraintes, des propriétés hydrauliques, du filtrage des vibrations.

Un tel problème est résolu en ce que le dispositif présente des pneus incorporés dans la masse du remblai.

5                    Pour résoudre le problème posé d'intégrer l'ensemble du dispositif à l'environnement, la face avant du remblai présente un parement disposé en regard des pneus.

10                   L'invention est exposée ci-après, plus en détail à l'aide des dessins annexés, dans lesquels :

15                   La figure 1 est une vue en perspective montrant les principaux éléments du dispositif.

La figure 2 est, à une échelle plus importante, une vue partielle en coupe des principaux éléments du dispositif.

20                   La figure 3 est une vue en coupe montrant un exemple de renforcement d'un remblai, au moyen du dispositif selon l'invention.

La figure 4 est une vue en coupe considérée selon la ligne 4-4 de la figure 3.

25                   La figure 5 est une vue de face et en coupe montrant un autre exemple d'application du dispositif, notamment pour réaliser une fondation des chaussées sur sol compressible.

30                   Le dispositif selon l'invention résulte d'une combinaison d'essentiellement trois éléments, à savoir :

- du remblai, désigné dans son ensemble par (R),
- des armatures peu extensibles (A) ,
- 35                   - des pneus usagés (P).

Les pneus (P) sont convenablement empilés en combinaison avec les armatures (A), pour constituer au moins l'une des faces du remblai, en fonction des applications envisagées. Les armatures (A) 5 disposées entre les pneus (P), s'étendent au delà de ces derniers, pour coopérer avec le remblai (figure 3).

10 Les pneus (P) sont empilés en étant successivement et alternativement décalés en hauteur ou non (figure 4). Les armatures (A) sont de préférence disposées en nappes en étant intercalées entre chaque rangée de pneus. Le remblai (R) coopère avec l'ensemble des pneus et des armatures, lui assurant ainsi, un renforcement pour une parfaite 15 stabilité.

Pour assurer une meilleure liaison entre le remblai et les pneumatiques, ces derniers sont découpés au niveau de leur flanc (P1) 20 (figure 2). Cette découpe permet au remblai de remplir parfaitement l'intérieur de chacun des pneus, lesquels demeurent suffisamment rigides pour encaisser les efforts de pression compte-tenu de la présence de la carcasse que présente d'origine le pneu.

25 Eventuellement, le pneu peut être découpé très sensiblement en deux parties égales dans le sens longitudinal. Cette solution offre l'avantage d'utiliser un même pneu pour constituer deux éléments.

30 Bien évidemment, sans pour cela sortir du cadre de l'invention, les pneus peuvent être utilisés sans préparation particulière. Eventuellement, chacun des flancs peut être découpé.

En ce qui concerne les armatures, ces dernières sont 35 sélectionnées pour être peu extensibles et peuvent être constituées par



différents éléments. Par exemple, les armatures sont réalisées à partir d'éléments souples linéaires tels que barres, fers plats, rubans, d'éléments souples bi-dimensionnels tels que treillis soudé pour béton armé (figures des dessins) ou bien d'éléments rigides tels que profilés  
5 métalliques, poutres ou dalles en béton armé...

Quel que soit le mode de réalisation des armatures, ces dernières peuvent être exécutées en acier, protégé ou non contre la corrosion, ou tous autres matériaux simples ou composites, de modules  
10 d'élasticité élevé et de comportement non fragile. On peut citer par exemple, le béton armé, le bois, les tiges composites armées de fibres.

Comme déjà indiqué, les armatures sont disposées au sein  
15 du remblai et peuvent présenter des inter-actions de frottement ou de butée sur tout ou partie de la surface de contact.

En ce qui concerne la liaison entre les armatures (A)  
20 incorporées au remblai et la paroi latérale de confinement constituée par le remblai et les pneus, cette dernière peut s'effectuer par différents moyens. De manière préférée, le seul frottement entre les armatures, le remblai et les pneus résultant de l'insertion desdites armatures entre les  
25 pneus est suffisant pour assurer une telle liaison.

Dans certains cas particuliers, la liaison peut être complétée par tout type d'accrochage coopérant avec les pneus et une partie de l'armature considérée. De même, les armatures peuvent être accrochées  
30 sur un élément rapporté en parement devant la paroi de confinement.

Le remblai (R), compte-tenu des moyens mis en oeuvre pour assurer son renforcement, peut être constitué par des sols de toutes natures, des sols traités, des déchets ou tous autres matériaux dont le  
35 comportement est équivalent à celui d'un sol.

Ainsi réalisé, le remblai peut présenter différents aspects. Par exemple, les pneus peuvent demeurer à l'état brut. Toutefois, une végétalisation peut être incorporée entre les pneumatiques, comme le montre la figure 3. Ou bien, les pneus peuvent recevoir un revêtement provisoire ou permanent relié mécaniquement ou non aux armatures du remblai et apte à assurer diverses fonctions d'ordre esthétique ou mécanique. On renvoie également à la figure 3.

A titre d'exemple indicatif nullement limitatif, ce revêtement peut être constitué par un filet de camouflage favorisant la mise en végétation, par de la maçonnerie, par du béton armé projeté ou coulé, par un bardage métallique, par un bardage bois, par des éléments cellulaires. Ce revêtement peut être mis en place après la construction ou pendant la construction.

De manière connue, différents équipements peuvent être rapportés ou incorporés au massif de remblai ainsi réalisé.

Comme indiqué en liminaire, le dispositif trouve de nombreuses applications parmi lesquels on peut citer : des soutènements - des raidissements de talus (figures 3 et 4) - des stabilisations de pentes - des fondations - des pistes et assises de chaussées (figure 5) - des aménagements de berges, de digues, de barrages - des merlons de protection, notamment dans le cas d'avalanches, de chocs ou de vibrations - des écrans anti-bruit.

On prévoit également d'incorporer des pneus dans la masse de remblai afin de modifier dans un sens souhaité, les propriétés du massif (allègement, amortissement de chocs, répartition de contraintes, propriété hydraulique, filtrage de vibration)

Les avantages ressortent bien de la description, en particulier  
5 on souligne et on rappelle :

- valorisation d'un déchet encombrant par l'utilisation de  
pneus usagés.
- 10 - possibilité de végétalisation efficace, rapide et durable.
- simplicité de mise en oeuvre par la possibilité de relier les  
armatures à la paroi de confinement par simple empilage en combinaison  
avec les pneus.
- 15 - possibilité d'utiliser un remblai résultant de matériaux de  
propriétés mécaniques modestes.
- comportement du massif ainsi renforcé à la fois très souple  
vis à vis des conditions de fondation et très rigide eu égard aux actions  
extérieures avec d'excellentes performances en matière de résistance aux  
20 chocs et de dissipation d'énergie.
- fort pouvoir absorbant des ondes acoustiques compte-tenu  
de l'emploi de pneus et des propriétés du caoutchouc, d'une part, et de la  
géométrie de l'ensemble formant piège pour capter les sons.

25

30

35

## REVENDICATIONS

- 5 -1- Dispositif pour la réalisation d'un remblai renforcé, caractérisé en ce qu'il comprend des éléments (P) en matière souple déformable élastiquement convenablement empilés en combinaison avec des armatures (A) disposées en nappes, lesdits éléments (P), après empilage,  
10 constituant la face avant du remblai (R).
- 2- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les armatures (A) sont disposées entre les éléments souples (P) et s'étendent au delà de ces derniers pour coopérer avec le remblai (R).  
15
- 3- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments en matière souple sont des pneus (P).
- 20 -4- Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que les pneus (P) sont découpés au niveau d'au moins un de leur flanc (P1).
- 5- Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que les pneus (P)  
25 sont partagés très sensiblement en deux dans le sens longitudinal.
- 6- Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que les pneus (P) sont empilés en étant successivement et alternativement décalés en  
30 hauteur ou non.
- 7- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les armatures (A) sont constituées par des éléments souples linéaires.
- 35 -8- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les armatures

(A) sont constituées par des éléments souples bi-dimensionnels.

-9- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les armatures

5 (A) sont constituées par des éléments rigides.

-10- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les armatures (A) sont fixées aux pneus (P) par des moyens de liaison.

10 -11- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il présente des pneus incorporés dans la masse du remblai.

15 -12- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la face avant du remblai présente un parement disposé en regard des pneus.

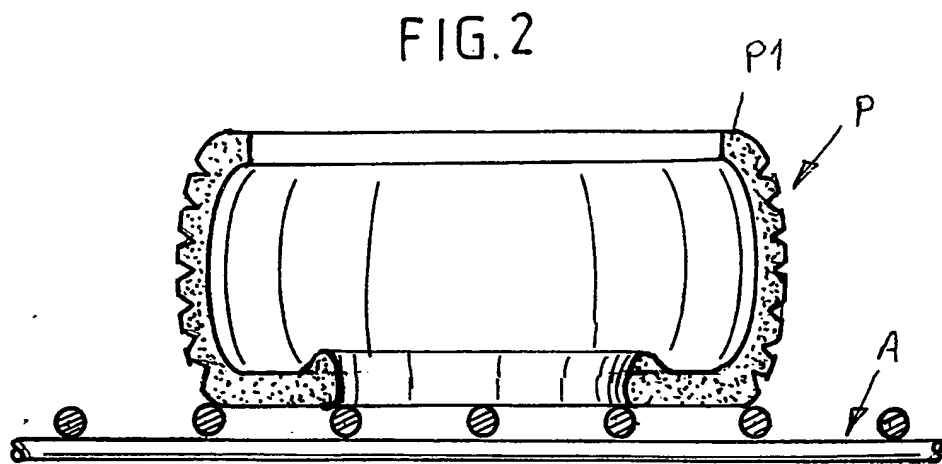
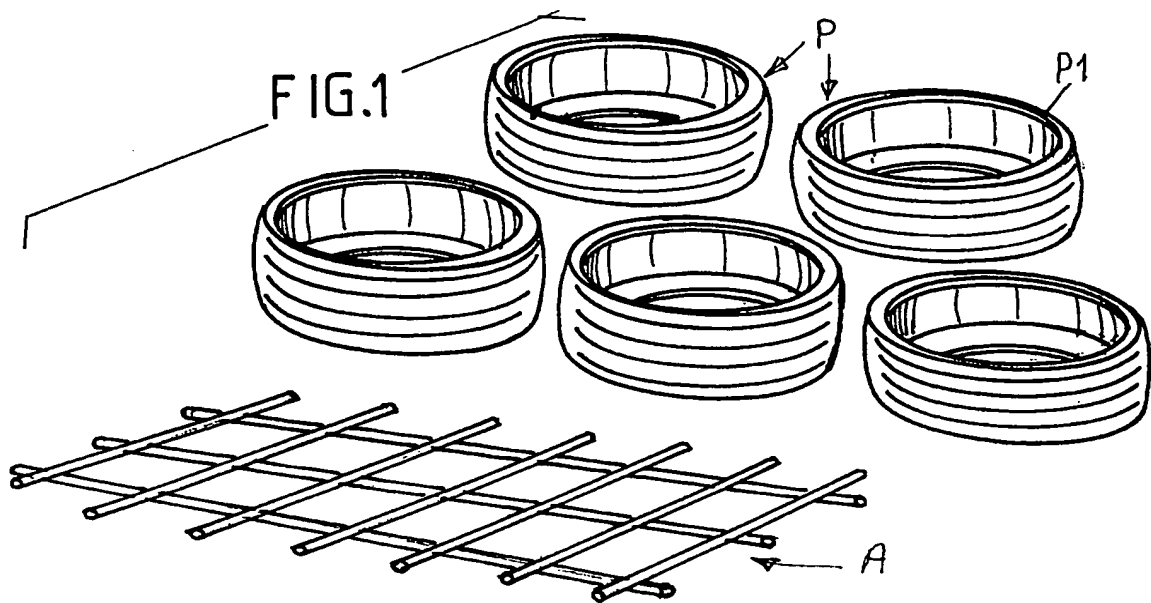
20 -13- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les armatures présentent des inter-actions de frottement ou de butée sur tout ou partie de la surface de contact.

25

30

35

1/3



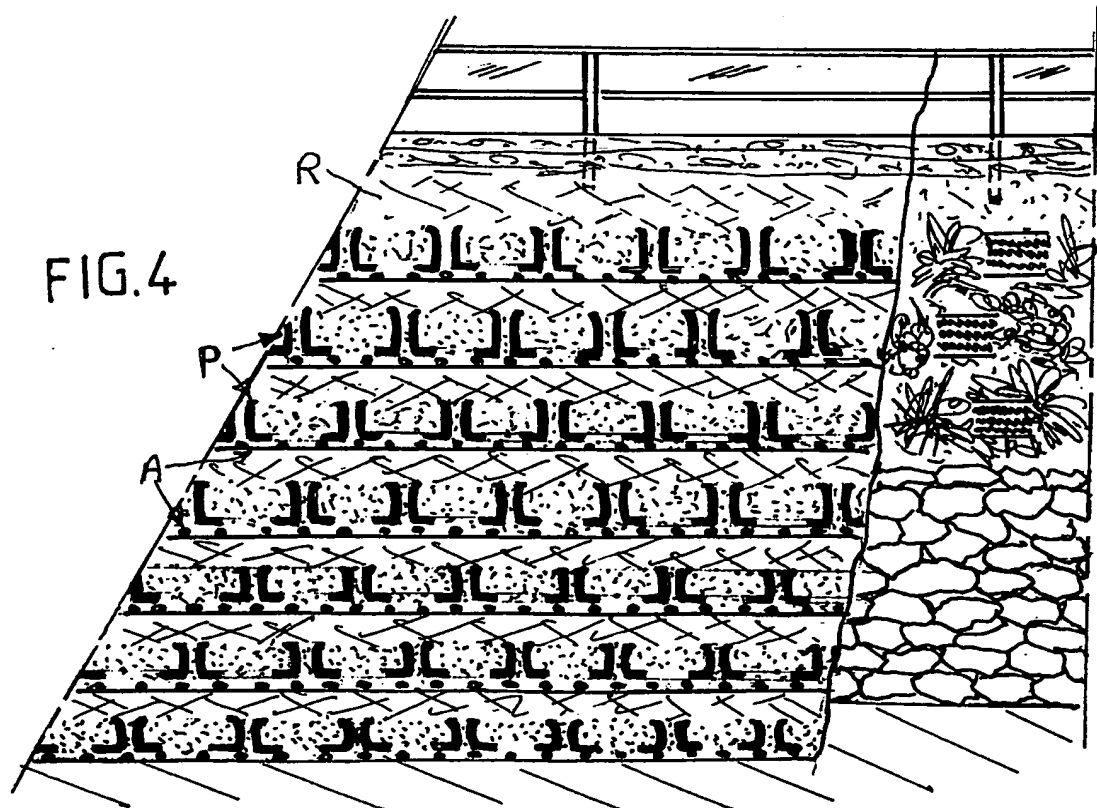
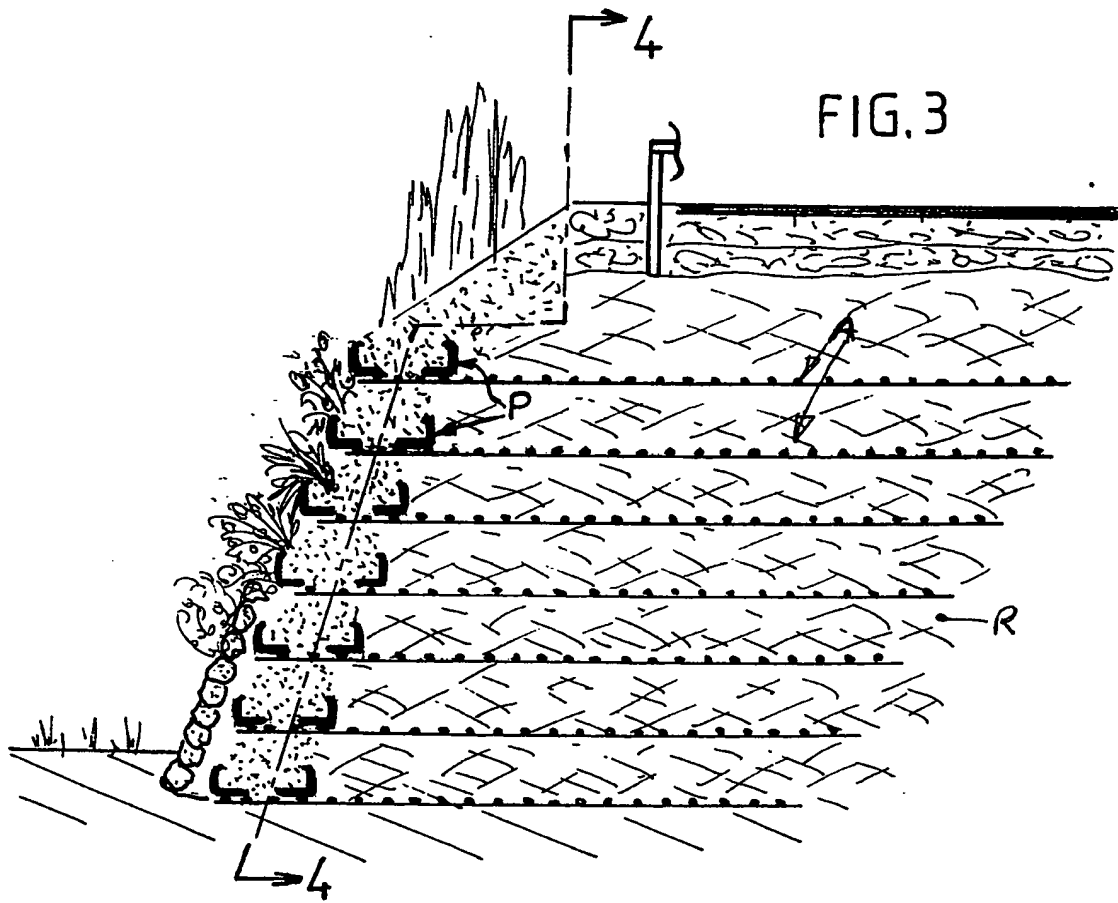
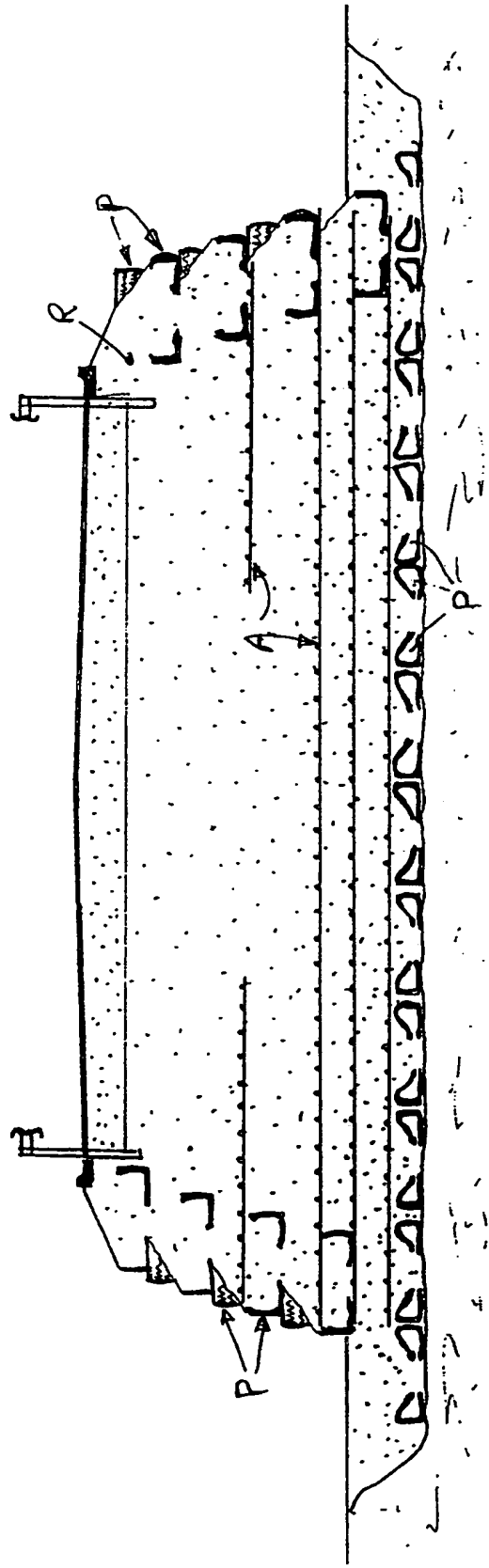


FIG. 5





**INSTITUT NATIONAL**  
**de la**  
**PROPRIETE INDUSTRIELLE**

## RAPPORT DE RECHERCHE

**établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche**

FR 9113044  
FA 463132

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	DE-A-3 829 615 (UNTERLANDER)	1-11, 13
Y	* le document en entier *	12
	---	
Y	DE-U-8 621 971 (FLEMMING)	12
A	* page 7, ligne 1 - ligne 4; figure 4 *	1-6
	---	
A	FR-A-1 398 975 (RIVA)	1-3, 6, 7, 10
	* page 1, colonne de gauche, ligne 23 - ligne 37 *	
	* page 1, colonne de droite, ligne 31 - page 2, colonne de gauche, ligne 18; figures 1-3 *	
	-----	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		E02D E02B E01F
Date d'achèvement de la recherche 04 JUIN 1992		Examinateur BELLINGACCI F.
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul  Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie  A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général  O : divulgation non-écrite  P : document intermédiaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention  E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.  D : cité dans la demande  L : cité pour d'autres raisons</p> <p>-----</p> <p>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		